氏　　名	川﨑　浩由
学位の種類	博　士（工学）
学位記番号	工博甲第４１７号
学位授与の日付	平成２８年３月２５日
学位授与の条件	学位規則第４条第１項該当
学位論文題目	半導体実装におけるはんだ材料用金属粉末表面の化学反応に関する研究
論文審査委員	主　査　教　授　柘植　顕彦
	教　授　横野　照尚
	教　授　清水　陽一
	教　授　美藤　正樹
	准教授　荒木　孝司

学　位　論　文　内　容　の　要　旨

本研究では半導体実装におけるはんだ材料金属粉末表面の化学反応に着目し、従来の金属粉末では達成できない材料物性を具現化するために、表面改質や分析方法の検討により、より高信頼性の半導体用はんだ接合形成を目的としている。具体的には、コーティングによる表面改質処理の検討、長時間を要する分析手法を代替する簡易評価方法の検討、従来装置で分析不可能とされた領域の新たな分析装置を用いてこれまで得られなかった物性値の新規解析などを行っている。

学　位　論　文　審　査　の　結　果　の　要　旨

まず次世代の特殊はんだ材料であるインジウムボールに注目した。インジウムボールに錯体被膜を形成して、従来凝集して２次粒子を形成するインジウム粉末を単分散状態へ表面改質、さらにはそのはんだ材料としての評価を行っている。特定の錯化能の低い溶剤群で浸漬処理と乾燥を行うことで、単分散状態に表面改質ができ、はんだ濡れ性も損なうことはなかった。　次にインジウムボールの分散を検討する中で、有機溶剤中にインジウムボールを浸漬し超音波照射をすることで、インジウム八面体粉末を形成することを見出している。ついでコア材料含有 PoP 用のコア材としての銅ボールに着目した。まず、酸化レベルを測定する FE-AES は長時間を要すため、それを代替できる明度測定による酸化膜厚制御を試みている。色空間における明度以外の赤色度、黄色度も検討したが、明度のみが酸化膜厚値に相関をもつことが分かった。金属光沢を失う色の変化が明度値の減少につながると考えられる。次に比較的低純度の銅材料から、製造プ

ロセスを見直し、α線量と真球度に着目して低α線量、かつ高真球度銅ボールの製造方法を記載している。結論として、本研究では半導体実装におけるはんだ材料金属粉末表面の化学反応に着目し、従来の金属粉末では達成できない材料物性を具現化できている。以上により、論文審査及び最後試験の結果に基づき、審査委員会において慎重に審査した結果、本論文が、博士（工学）の学位に十分直するものであると判断した。